

SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 03-6368-2000

Spesifikasi pipa beton untuk saluran air limbah, saluran air hujan dan gorong-gorong

DAFTAR ISI

	halaman
DAFTAR ISI	i
1. Ruang Lingkup	1
2. Acuan	1
3. Pengertian	1
4. Klasifikasi	1
5. Dasar Penerimaan	1
6. Material	2
7. Desain	2
8. Sambungan	3
9. Pembuatan	3
10. Persyaratan Fisik	5
11. Dimensi dan Variasi Yang Diizinkan	6
12. Perbaikan	7
13. Pemeriksaan	7
14. Penolakan	7
15. Penandaan Produk Pipa	8
Lampiran A : Daftar Nama dan Lembaga	9

1. Ruang Lingkup

Spesifikasi ini meliputi pipa beton yang tidak bertulang untuk mengalirkan air limbah rumah tangga, limbah industri, air hujan dan untuk gorong-gorong.

Spesifikasi ini dalam satuan metrik, Spesifikasi ini berlaku untuk pabrik dan perdagangan dan tidak termasuk persyaratan untuk lapisan dasar pipa, penimbunan atau hubungan antara kondisi lapangan dengan klasifikasi kekuatan pipa.

Pengalaman menunjukkan bahwa keberhasilan penggunaan produk ini tergantung kepada pemilihan jenis pipa, kelas pipa, tipe dasar pipa *bedding*, penimbunan, pemeliharaan serta pemasangannya sesuai spesifikasi teknis.

Pengadaan pipa beton harus memperhatikan persyaratan lapangan, serta persyaratan pengawasan pada saat pemasangan.

2. Acuan

2.1 Standar-standar ASTM :

ASTM C 33 : *Specification for Concrete Aggregates* ²

ASTM C 150 : *Specification for Portland Cement* ³

ASTM C 309 : *Specification for Liquid membran-forming Compound for Curing Concrete* ²

ASTM C 443 : *Specification for Joint Circular Concrete Sewer and Culvert Pipe Using Rubber Gaskets* ⁴

ASTM C 497 : *Specification for Blended Hydraulic Cements* ³

ASTM C 618 : *Specification for Fly Ash and Row Calcined Natural Pozzolan for Use as Mineral Admixture in Portland Cement Concrete* ²

ASTM C 822 : *Terminology Relating to Concrete Pipe and Related Products* ⁴

2.2 Standar-standar SNI :

SNI 03-2457-1991 : Metode Pengujian Agregat untuk Beton Penahan Radiasi

SNI 03-2494-1991 : Spesifikasi Abu Terbang untuk Sebagai Bahan Tambahan untuk Campuran Beton

SNI 03-2915-1992 : Spesifikasi Beton Tahan Sulfat

3. Pengertian

Definisi yang berhubungan dengan pipa beton, dapat dilihat pada SNI 03-2915-1992, Spesifikasi Beton Tahan Sulfat.

4. Klasifikasi

Pipa Beton yang dibuat sesuai dengan spesifikasi ini dibagi dalam 3 kelas yaitu :

a) Pipa beton tidak bertulang kelas I

b) Pipa beton tidak bertulang kelas II

c) Pipa beton tidak bertulang kelas III

Dengan persyaratan seperti diuraikan dalam tabel 1.

5. Dasar Penerimaan

5.1 Pipa yang dapat diterima harus ditentukan berdasarkan hasil uji, bila diperlukan ditentukan oleh pengawas apakah pipa sesuai dengan spesifikasi, pada saat perencanaan dan tidak cacat.

- 5.2 Penerimaan berdasarkan kekuatan
Pipa didasarkan atas hasil uji kekuatan sesuai persyaratan seperti yang dijelaskan dalam butir 10.3.
- 5.3 Penerimaan berdasarkan penyerapan
Pipa didasarkan atas hasil uji penyerapan sesuai persyaratan seperti yang dijelaskan dalam butir 10.4.
- 5.4 Penerimaan berdasarkan permeabilitas
Pipa didasarkan atas hasil uji permeabilitas, sesuai persyaratan seperti yang dijelaskan dalam butir 10.5.
Catatan : Untuk pengadaan dapat mensyaratkan uji hidrostatik seperti yang diuraikan dalam butir 10.6 sebagai pengganti uji permeabilitas.
- 5.5 Penerimaan berdasarkan hidrostatik
Pipa didasarkan atas hasil uji hidrostatik sesuai persyaratan seperti yang dijelaskan dalam butir 10.6

6. Material

- 6.1 Beton terdiri dari bahan pengikat (semen) , agregat halus dan kasar, serta air.
- 6.2 Bahan Pengikat (Semen)
- 6.2.1 Bahan Pengikat (Semen) harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Semen-Portland (ASTM C 150) atau harus berupa Semen Portland *blast furnace slag* atau Semen Portland Pozzolan yang memenuhi persyaratan spesifikasi ASTM C 595, kecuali unsur pokok pozzolan dalam tipe IP semen portland-pozzolan berupa abu terbang dan kandungannya tidak lebih dari 25 % berat.
- 6.2.2 Abu terbang harus memenuhi persyaratan spesifikasi sesuai SNI 03-2406-1991 tentang Spesifikasi Abu Terbang Sebagai Bahan Tambahan untuk Campuran Beton.
- 6.2.3 Kombinasi bahan pengikat yang diizinkan adalah salah satu dari sebagai berikut :
- 6.2.3.1 Hanya Semen Portland
- 6.2.3.2 Hanya Semen Portland *blast furnace slag*.
- 6.2.3.3 Hanya Semen Portland pozzolan
- 6.2.3.4 Kombinasi Semen Portland dan Abu Terbang, dimana kandungan Abu Terbang antara (5-25) % berat total bahan pengikat (Semen Portland dan Abu Terbang).
- 6.3 Agregat harus memenuhi persyaratan SNI 03-2494-91 tentang Spesifikasi Agregat untuk Beton Penahan Radiasi atau SNI 03-2457-1991 tentang Metode Pengujian Agregat untuk Beton Penahan Radiasi kecuali jika persyaratan gradasi tidak digunakan .
- 6.4 Pengadukan dan pencampuran
Pengadukan dan pencampuran dapat dilakukan dengan persetujuan pembeli.

7. Desain

- 7.1 Persyaratan desain harus sesuai seperti pada tabel 1. Ketebalan dinding pipa nominal sesuai dengan nilai yang dalam tabel 1, kecuali adanya toleransi khusus yang ditentukan oleh perencana.

7.2 Modifikasi atau desain khusus

Pabrik boleh mengajukan kepada pembeli untuk mendapatkan persetujuan mengenai tebal dinding pipa yang berbeda dengan yang ditunjukkan dalam tabel 1 sebelum pembuatan.

Setiap pipa harus memenuhi semua persyaratan fisik seperti yang diuraikan dalam butir 10.

8. Sambungan

8.1 Sambungan harus didesain sedemikian rupa sehingga ujung dari setiap pipa beton dibentuk sedemikian rupa sehingga penyambungan pipa dapat membentuk jaringan yang menerus dengan variasi yang diizinkan seperti dalam butir 11.

9. Pembuatan

9.1 Campuran

Agregat harus diukur, dipilih dan dicampur dengan bahan pengikat dan air secara proporsional agar diperoleh kualitas campuran beton yang homogen sehingga pipa memenuhi persyaratan uji dan desain yang tercantum dalam spesifikasi ini.

Semua beton harus mempunyai rasio air semen tidak lebih dari 0,53 dari berat. Bahan pengikat harus memenuhi ketentuan dalam butir 6.2 dan harus ditambahkan ke dalam campuran secara proporsional tidak kurang dari 280 kg/m³ kecuali campuran didesain dengan kandungan bahan pengikat yang lebih rendah dan menghasilkan kualitas dan bentuk pipa yang memenuhi persyaratan dalam spesifikasi ini.

9.2 Perawatan

Pipa harus memenuhi setiap ketentuan dari metoda perawatan yang diuraikan dalam butir 9.2.1 sampai butir 9.2.4 atau metoda lain atau metoda kombinasi yang disetujui oleh pembeli yang dapat memberikan hasil yang memuaskan. Pipa harus dirawat secukupnya untuk mendapatkan kekuatan yang baik seperti yang diuraikan dalam butir 5.2.

9.2.1 Perawatan dengan uap air panas

Pipa ditempatkan dalam bak yang bebas dari pengaruh luar, dan dirawat dengan udara basah dengan menginjeksikan uap pada setiap saat pada temperatur tertentu, untuk memperoleh pipa yang memenuhi persyaratan. Bak perawatan harus dibuat sedemikian rupa agar sirkulasi uap dapat mengenai seluruh permukaan pipa.

9.2.2 Perawatan dengan air

Pipa beton dirawat dengan air dengan cara direndam dengan memakai pipa sistem berlubang, sprinkler mekanis, selang rembes air, atau dengan cara lain sehingga pipa tetap basah selama periode perawatan yang ditentukan.

9.2.3 Pabrik dapat memilih kombinasi cara-cara yang diuraikan dalam butir 9.2.1 dan butir 9.2.2 sehingga kekuatan khusus dapat tercapai.

9.2.4 Perawatan membran

Membran penyegel penggunaannya disesuaikan dengan persyaratan dari spesifikasi standar ASTM C 309 dan dibiarkan untuh hingga persyaratan kekuatan khusus dipenuhi. Beton pada saat penggunaan harus berada pada antara temperatur udara $\pm 17^{\circ}\text{C}$. Semua permukaan harus dijaga pada keadaan basah terlebih dahulu, pencampuran harus dilakukan dalam keadaan lembab.

9.3 Hal Khusus

9.3.1 Persyaratan umum

Bentuk khusus, seperti fitting Y, T, bengkokan dan sambungan untuk penggunaan pipa beton disesuaikan dengan spesifikasi ini, dan harus sesuai dengan persyaratan yang digunakan pada pipa beton untuk kelas dan diameter luar. Sambungan harus cocok dengan yang digunakan dalam peyambungan pipa beton.

9.3.2 Cabang yang dibuat berbentuk Y, T, harus terjamin sedemikian rupa sehingga sesuai dengan dinding pipa tidak kurang ataupun tidak terlalu longgar yang dapat mengakibatkan air mengalir dari sambungan pipa.

Tabel 1.

Persyaratan Fisik dan Dimensi untuk Pipa Beton Tanpa Tulangan

Desain diameter Dalam (mm)	Kelas 1 ---		Kelas 2 ---		Kelas 3 ---	
	Tebal dinding minimum (mm)	Kuat tekan tiga ujung minimum kg/ m'	Tebal dinding minimum (mm)	Kuat tekan tiga ujung minimum kg/ m'	Tebal dinding minimum (mm)	Kuat tekan tiga ujung minimum kg/ m'
100	19	3543	19	2952	16	2214
150	22	3543	19	2952	16	2214
200	29	3543	22	2952	19	2214
250	32	3543	25	2952	22	2362
300	44	3838	35	3322	25	2657
375	47	4281	41	3838	32	2952
450	57	4872	50	4429	38	3248
525	69	5684	57	4872	44	3543
600	85	6446	75	5315	54	3838
675	94	6791	94	5832	82	4133
750	107	7012	107	6348	90	4429
825	113	7197	113	6496	95	4650
900	119	7381	119	6643	100	4872

Keterangan : besarnya toleransi dapat dilihat pada butir 11.

Pipa harus dapat diterima bila semua pengujian sesuai dengan persyaratan yang ditentukan. Setiap pengujian pipa yang memenuhi butir 10.2, akan memenuhi persyaratan kekuatan. Pembuat akan dibolehkan menguji pipa yang gagal dan pipa hanya dapat diterima bila semua pengujian pipa tambahan ini memenuhi persyaratan kekuatan.

9.4. Persyaratan Penyerapan

Bila diperlukan oleh pembeli pengujian penyerapan dapat dilakukan dengan metoda A atau metoda B sesuai dengan ASTM C 497.

Penyerapan tidak boleh lebih dari 9 % untuk metoda A atau 8,5 % untuk metoda B. Hasil masing-masing pengujian dari variasi uji untuk setiap ukuran pipa pada setiap pengiriman dan pemasangan harus ditabulasi secara terpisah. Semua pengujian harus

dilakukan sesuai dengan Test Method ASTM C 497. Jumlah benda uji penyerapan harus sama dengan jumlah pipa yang disediakan untuk uji kekuatan hancur. Benda uji harus diberi nomor atau penandaan sesuai dengan pipa yang diambil. Untuk setiap metoda, benda uji harus ditempatkan pada tempat yang luasnya 12 - 20 m². Pengukuran dilakukan terhadap permukaan pipa dan keseragaman ketebalan dinding pipa, serta pipa harus bebas dari retakan yang terlihat. Pipa dapat diterima bila semua pengujian pipa dilakukan sesuai dengan persyaratan penyerapan yang ditentukan.

10. Persyaratan Fisik

10.1 Benda uji

Jumlah pipa yang diperlukan untuk pengujian harus ditentukan oleh pembuat dan harus dipilih secara acak oleh pembeli, dan diambil dari pipa yang tidak ditolak berdasarkan spesifikasi ini.

Pemilihan harus dilakukan pada suatu tempat yang didesain oleh pembeli ketika dilakukan pemesanan. Pipa yang diuji, pertama-tama harus dijaga agar bebas dari semua kelembaban. Bila kering setiap pipa harus diukur dan diperiksa. Hari pemeriksaan harus dicatat.

10.2 Jumlah dan jenis benda uji yang diperlukan.

Pembuat harus menyediakan pipa untuk :

- 1) Pengujian kekuatan dan penyerapan sebanyak 0,5 % dari jumlah pipa untuk setiap ukuran yang termasuk dalam pesanan, kecuali bila tidak ada masalah, jumlah pipa yang diuji tidak boleh kurang dari dua pipa.
- 2) Untuk uji permeabilitas 2 % dari jumlah pipa untuk setiap ukuran yang termasuk dalam pesanan, kecuali bila tidak ada masalah, jumlah pipa yang diuji tidak boleh kurang dari dua pipa.
- 3) Untuk uji hidrostatis 0,5 % dari jumlah pipa dari tiap ukuran yang termasuk dalam pesanan, kecuali bila tidak ada masalah, jumlah pipa yang diuji tidak boleh kurang dari dua pipa.

10.3 Persyaratan beban luar untuk uji Kekuatan.

Kekuatan hancur pipa beton tanpa tulangan harus sesuai dengan yang diuraikan dalam tabel 1. Hasil setiap pengujian untuk masing-masing ukuran pipa dan pada saat pengangkutan dan pemasangan harus ditabulasi secara terpisah. Kekuatan hancur biasanya harus digunakan tidak kurang dari 75 % pipa yang diterima untuk setiap pengujian.

Semua pengujian harus dilakukan mengacu pada metoda uji ASTM C 497.

10.4 Persyaratan Penyerapan

Bila diperlukan oleh pembeli pengujian penyerapan dapat dilakukan dengan metode A atau metode B sesuai dengan ASTM C 497.

Penyerapan tidak boleh lebih dari 9 % untuk metode A atau 8,5 % untuk B. Hasil masing-masing pengujian dari variasi uji untuk setiap ukuran pipa pada setiap pengiriman dan pemasangan harus ditabulasi secara terpisah. Semua pengujian harus dilakukan sesuai dengan Test Method ASTM C 497. Jumlah benda uji penyerapan harus sama dengan jumlah pipa yang disediakan untuk uji kekuatan hancur. Benda uji harus diberi nomor atau penandaan sesuai dengan pipa yang diambil. Untuk setiap

metode, benda uji harus ditempatkan pada tempat yang luasnya 12-20 m². Pengukuran dilakukan terhadap permukaan pipa dan keseragaman ketebalan dinding pipa, serta pipa harus bebas dari retakan yang terlihat. Pipa dapat diterima bila semua pengujian pipa dilakukan sesuai dengan persyaratan penyerapan yang ditentukan.

10.5 Persyaratan Permeabilitas

Bila dilakukan uji permeabilitas seperti diuraikan dalam test method ASTM C 497, permukaan pipa bagian luar tidak boleh kurang dari 80% dari pipa yang di uji harus menunjukkan tidak basah atau terdapat kumpulan bintik-bintik basah pada akhir dari periode pengujian yang disebabkan oleh air yang lolos dinding pipa.

10.6 Persyaratan Hidrostatik

Bila dilakukan uji hidrostatik seperti yang diuraikan dalam ASTM C 497 pipa akan menunjukkan tidak bocor selama 10 menit pada tekanan 70 KPa. Uap akan tampak pada permukaan pipa berupa bintik atau manik-manik yang menempel pada permukaan tetapi tidak harus dinyatakan bocor. Pipa uji harus diisi dengan air dan dibiarkan dahulu pada tekanan 0,7 Atmosfer selama 24 jam, kecuali bila pendapat pembuat atau penjual, waktu rembesan atau tekanan atau keduanya dapat diperkecil. Pengujian dapat dilanjutkan selama 24 jam dan pipa harus dinyatakan lulus uji bila selama periode uji 10 menit tidak terdapat kebocoran. Bila persyaratan hidrostatik digunakan untuk sambungan pipa seperti yang dijelaskan dalam butir 10 dari spesifikasi C 443, uji sambungan yang sama harus digunakan sebagai dasar penerimaan untuk persyaratan hidrostatik pipa yang diizinkan sesuai dengan butir 5.5 dan butir 10.6 spesifikasi ini.

10.7 Uji ulang

Dilakukan jika lebih dari 20% contoh uji gagal memenuhi persyaratan uji permeabilitas atau lebih dari 20% contoh uji gagal memenuhi persyaratan uji penyerapan atau hidrostatik dari bagian ini.

Pembuat dapat memilih stok pipa dapat memperkecil kuantitas pipa, dan harus menandai pipa tersebut sehingga tidak diangkut.

Pengujian yang diperlukan harus dilakukan secara seimbang sesuai permohonan dan mereka harus menerima jika mereka menunjuk persyaratan-persyaratan khusus. Jika contoh uji kedua gagal memenuhi persyaratan khusus, semua pipa harus ditolak

11 Dimensi dan Variasi Yang Diizinkan.

11.1 Dimensi dan Ukuran

pipa harus dilengkapi ukuran diameter dalam dan dimensi seperti diuraikan pada tabel 1.

11.2 Variasi dimensi dalam yang diizinkan.

Variasi dimensi dalam yang diizinkan harus dibatasi seperti berikut ini :

11.2.1 Diameter dalam

Diameter dalam tidak boleh lebih atau kurang dari diameter yang didesain dengan toleransi ukuran tidak lebih dari 5 mm untuk pipa yang didesain berukuran 300 mm; sedangkan untuk diameter lebih kecil dari 300 mm, toleransi ukurannya tidak lebih dari 6 mm. Untuk pipa yang didesain dengan diameter antara 400 - 450 mm, toleransi

tidak lebih dari 8 mm. Untuk pipa yang didesain dengan diameter 530 mm hingga 600 mm, toleransinya boleh lebih besar dari 9,5 mm

11.2.2 Ketebalan dinding pipa

Tebal dinding pipa tidak kurang dari nilai pada tabel 1 atau dari tebal dinding yang direncanakan oleh pabrik, jika lebih besar dari tabel 1 toleransinya 1,6 mm untuk pipa yang diameternya kurang dari 250 mm. Toleransi ketebalan 3 mm untuk pipa dengan diameter 130 - 600 mm. Toleransi tebalnya 5 mm untuk pipa yang berdiameter lebih dari 600 mm. Toleransi boleh lebih dari 5% dari tebal dinding pipa yang ditabulasi atau dari tebal dinding pipa yang disain paling tebal. Variasi tebal dinding pipa yang melebihi ketentuan di atas diterima jika memenuhi persyaratan uji fisik yang ditentukan.

11.2.3 Panjang

Panjang setiap bagian pipa dapat bervariasi tidak lebih dari 13 mm dari ketentuan atau panjang yang direncanakan.

11.2.4 Panjang dari dua sisi yang berlawanan

Panjang dari dua sisi yang berlawanan dari setiap bagian pipa dapat bervariasi tidak lebih dari 6 mm atau 2 % dari diameter yang direncanakan, dipilih yang terbesar.

11.2.5 Kelurusan

Pipa harus lurus tidak boleh mempunyai penyimpangan lebih dari 10 mm per meter panjang pipa.

12. Perbaikan

Pipa dapat diperbaiki, akibat kurang sempurnanya pembuatan atau kerusakan karena penanganan bila pembeli menyetujui.

Perbaikan pipa tersebut mengacu pada persyaratan dari spesifikasi ini.

13. Pemeriksaan

13.1 Kualitas dari seluruh bahan dan penyelesaian pembuatan pipa harus diperiksa dan mendapat persetujuan dari pengawas yang bekerja untuk pembeli. Pengawasan dapat dilakukan pada saat pembuatan atau pengiriman. Metoda penandaan sebagai penerimaan atau penolakan pipa harus disetujui dahulu antara pengawas, pembeli dan pembuat.

Pipa yang ditolak harus diganti oleh pembuat atau penjual dengan pipa yang memenuhi persyaratan.

14 Penolakan

14.1 Pipa ditolak berdasarkan jumlah kegagalan terhadap pemenuhan persyaratan spesifikasi pembuatan dan pembelian, oleh karenanya kerusakan pipa selama pemasangan atau yang disebabkan oleh beban lapangan dalam keadaan terpasang tidak menyebabkan penolakan karena tidak memenuhi spesifikasi ini. Bagian-bagian pipa tertentu dapat ditolak karena hal-hal berikut :

14.1.1 Pecahan atau retakan pada dinding atau sambungan, kecuali jika terdapat retakan yang panjangnya tidak lebih dari 50 mm pada salah satu ujung pipa atau retakan atau lepasannya sambungan tidak lebih dari 75 mm ke arah melingkar atau 50 mm ke arah panjang sambungan tidak harus ditolak, kecuali jika kerusakan tersebut lebih dari 5 % dari yang dikirim.

- 14.1.2 Kerataan ujung pipa tidak tegak lurus terhadap sumbu memanjang batas penyimpangannya sesuai dengan butir 11.24.
- 14.1.3 Kerusakan/cacat yang menunjukkan saat pencampuran dan pencetakan yang tidak memenuhi ketentuan butir 9.1.
- 14.1.4 Kerusakan/retak yang masih memenuhi persyaratan kekuatan, keawetan, atau fungsi pipa.

15. Penandaan Produk Pipa

- 15.1 Informasi berikut harus ditulis pada setiap pipa.
 - 15.1.1 Kelas pipa dan spesifikasi yang direncanakan
 - 15.1.2 Tanggal pembuatan
 - 15.1.3 Nama atau merk dagang dari pabrik
 - 15.1.4 Identifikasi pabrik pembuat
- 15.2 Penandaan harus dilakukan dengan cat tahan air pada bagian pipa yang tahan air.

Lampiran A

Daftar Nama dan Lembaga

1. **Pemrakarsa :**
Pusat Litbang Permukiman, Badan Litbang PU
2. **Penyusun :**

No.	N A M A	LEMBAG A
1.	Atang Sarbini, BE	Pusat Litbang Permukiman
2.	Ir. Sadikin Rasad, Dipl. EEng	Pusat Litbang Permukiman
3.	Ir. Lya Meilani Taufik	Pusat Litbang Permukiman
4.	Lasino, ST	Pusat Litbang Permukiman



BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id